

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-224858

(43)Date of publication of application : 13.08.2002

---

(51)Int.Cl.

B23K 20/12

---

(21)Application number : 2001-024643

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 31.01.2001

(72)Inventor : MATSUMOTO KOICHI  
SASABE SEIJI

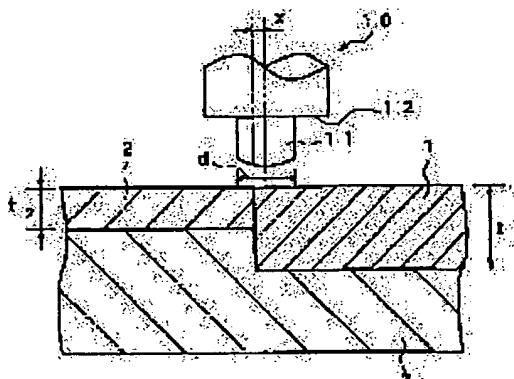
---

## (54) JOINING METHOD FOR DIFFERENT THICKNESS JOINT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a joining method for a different thickness joint by which a joint having high strength is obtained by friction stir welding.

**SOLUTION:** An aluminum alloy plate 1 and an aluminum alloy plate 2 are provided by butting on a surface plate 3 in which a difference in level is provided. A height of the difference in level which is provided in the surface plate 3 is designed so as to coincide with a difference in the plate thickness between the aluminum alloy plates 1 and 2, the aluminum alloy plate 1 is provided in the lower side of the difference in level and the aluminum alloy plate 2 is provided in the upper side of the same, surfaces of the aluminum alloy plates 1 and 2 are formed into a uniform height by providing the aluminum alloy plate 2 in the upper side, and one plane is formed. Next, a tool 10 for FSW is rotationally press fitted into a place which is shifted to the aluminum alloy plate 1 side from the butting part of both aluminum alloy plates 1 and 2 as aiming position of the pin part 11, and friction stir welding is performed so that it traverses the aluminum alloy plates 1 and 2.



from CSP.116.A

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-224858

(P2002-224858A)

(43)公開日 平成14年8月13日 (2002.8.13)

(51)Int.Cl.'

B 23 K 20/12

識別記号

3 1 0

F I

B 23 K 20/12

マークド (参考)

3 1 0 4 E 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 3 頁)

(21)出願番号 特願2001-24643(P2001-24643)

(22)出願日 平成13年1月31日 (2001.1.31)

(71)出願人 000001199

株式会社神戸製鋼所

兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目10番26号

(72)発明者 松本 公一

神奈川県藤沢市宮前字裏河内100番1 株

式会社神戸製鋼所藤沢事業所内

(72)発明者 笹部 誠二

神奈川県藤沢市宮前字裏河内100番1 株

式会社神戸製鋼所藤沢事業所内

(74)代理人 100090158

弁理士 藤巻 正憲

F ターム(参考) 4E067 AA05 B000 DA17 DC07 EA07

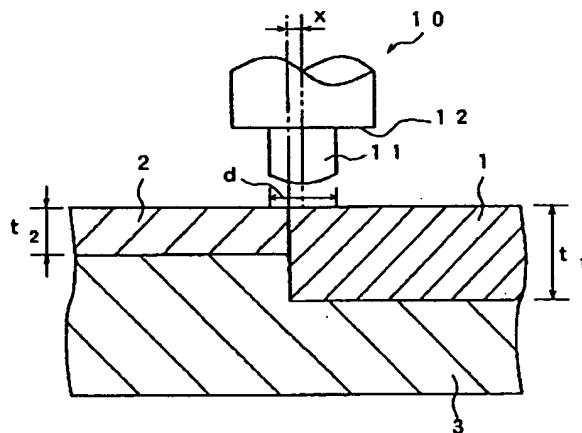
EB00 EC01

(54)【発明の名称】 差厚維手の接合方法

(57)【要約】

【課題】 摩擦搅拌接合により高い強度の維手を得ることができる差厚維手の接合方法を提供する。

【解決手段】 段差が設けられた定盤3の上に、アルミニウム合金板1とアルミニウム合金板2とを突き合わせて設置する。定盤3に設けられている段差の高さは、アルミニウム合金板1及び2の板厚差と一致するように設計されており、アルミニウム合金板1を段差の下側に設置し、アルミニウム合金板2を上側に設置することにより、アルミニウム合金板1及び2の表面は均一の高さにくるようになり、1つの平面が形成される。次いで、両アルミニウム合金板1及び2の突き合わせ部からアルミニウム合金板1側にずれた位置をピン部11の狙い位置としてFSW用ツール10を回転させながら圧入し、アルミニウム合金板1及び2を横切るようにして摩擦搅拌接合を行う。



# BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】互いに厚さが異なる2枚のアルミニウム又はアルミニウム合金板をその表面の位置を揃えて突き合わせる工程と、ツールの狙い位置を前記2枚のアルミニウム又はアルミニウム合金板の突き合わせ部よりも厚板側に偏移させて摩擦搅拌接合を行う工程と、を有することを特徴とする差厚継手の接合方法。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車の内装パネル等のように、厚さが異なる部材同士を接合するのに好適な差厚継手の接合方法に関する、特に、突き合わせ部における欠陥の低減を図った差厚継手の接合方法に関する。

### 【0002】

【従来の技術】2枚の板の端面を突き合わせて接合することによって薄板の差厚継手を製造する方法が鋼板について実用化されている。例えば、接合にはレーザ溶接が採用されている。このような形状の部材はテーラードブランク材とよばれている。

【0003】一方、自動車のパネル等においては、軽量化の観点から鋼板からアルミニウム合金板への移行が検討されている。アルミニウム合金としてテーラードブランク材に好適なものは、成形性が良好で、かつ強度が高いJIS 6000系合金であるが、この合金板にアーチ溶接、レーザ溶接等の溶融溶接を行うと、熱影響部及び溶接金属部に割れが生じやすくなる。

【0004】そこで、例えば2枚のアルミニウム合金板の端面を突き合わせて摩擦搅拌接合(FSW)を行うことによって接合材を製造する方法が、例えば特開2000-167676号公報に開示されている。このようにして製造された接合材は、接合により一体化された後に、例えばプレス成形によって特定の部材形状に加工される。

【0005】図2は特開2000-167676号公報に開示された接合方法を示す断面図である。この公報に開示された方法では、先ず、段差が設けられた定盤3の上に、アルミニウム合金板1とアルミニウム合金板2とを突き合わせて設置する。ここでは、アルミニウム合金板2の厚さがアルミニウム合金板1のそれよりも厚いものとする。定盤3に設けられている段差の高さは、アルミニウム合金板1及び2の板厚差と一致するように設計されており、アルミニウム合金板1を段差の上側に設置し、アルミニウム合金板2を下側に設置することにより、アルミニウム合金板1及び2の表面は均一の高さにくるようになり、1つの平面が形成される。

【0006】次いで、FSW用ツール10のピン部11の先端部が両アルミニウム合金板2及び3の突き合わせ部に当たるような狙いとして、FSW用ツール10を回転させながら圧入して摩擦搅拌接合を行う。

【0007】このような接合方法は難溶接材料にも適用

可能であり、JIS 6000系合金板の継手に好適である。

### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、摩擦搅拌接合は板厚が等しい板同士の突き合わせ継手における完全溶込み接合を行うのに好適な方法であるが、上述のような従来の接合方法では、定盤(裏当て)3の形状を工夫することによって摩擦搅拌接合を可能にしているものの、それ以外の条件については、板厚が等しい板同士の摩擦搅拌接合とほぼ同様であるため、接合部の裏面側に未接合部が残存し、継手として十分な強度を得ることが困難であるという問題点がある。

【0009】本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、摩擦搅拌接合により高い強度の継手を得ることができる差厚継手の接合方法を提供することを目的とする。

### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る差厚継手の接合方法は、互いに厚さが異なる2枚のアルミニウム又はアルミニウム合金板をその表面の位置を揃えて突き合わせる工程と、ツールの狙い位置を前記2枚のアルミニウム又はアルミニウム合金板の突き合わせ部よりも厚板側に偏移させて摩擦搅拌接合を行う工程と、を有することを特徴とする。

【0011】本発明においては、ツールの狙い位置を突き合わせ部よりも厚板側にして摩擦搅拌接合を行うので、厚さが異なるアルミニウム又はアルミニウム合金板の突き合わせ部近傍において両板側にほぼ均等に摩擦熱が供給される。従って、厚板の裏側の段差部も十分に溶融するようになり、確実な継手が形成される。従って、高い強度が確保される。

### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例に係る差厚継手の接合方法について、添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の実施例に係る差厚継手の接合方法を示す断面図である。

【0013】本実施例においては、先ず、従来の方法と同様に、段差が設けられた定盤3の上に、アルミニウム合金板1とアルミニウム合金板2とを突き合わせて設置する。定盤3に設けられている段差の高さは、アルミニウム合金板1及び2の板厚差と一致するように設計されており、アルミニウム合金板1を段差の下側に設置し、アルミニウム合金板2を上側に設置することにより、アルミニウム合金板1及び2の表面は均一の高さにくるようになり、1つの平面が形成される。

【0014】次いで、両アルミニウム合金板1及び2の突き合わせ部からアルミニウム合金板1側にずれた位置をピン部11の狙い位置としてFSW用ツール10を回転させながら圧入し、アルミニウム合金板1及び2を横切るようにして摩擦搅拌接合を行う。

## BEST AVAILABLE COPY

【0015】このような本実施例によれば、板厚が厚いアルミニウム合金板1とFSW用ツール10のショルダ部12との摩擦面積が、板厚が薄いアルミニウム合金板2とショルダ部12との摩擦面積よりも大きくなるため、アルミニウム合金板1における発熱量がアルミニウム合金板2におけるそれよりも大きくなる。この結果、アルミニウム合金板1がより多く可塑流動状態となり、アルミニウム合金板の裏面でも良好な接合が行われる。従って、継手として十分な強度を得ることができるようになる。

【0016】なお、ピン部11の狙い位置とアルミニウム合金板1及び2の突き合わせ部との間隔をx、アルミニウム合金板1の厚さをt<sub>1</sub>、アルミニウム合金板2の厚さをt<sub>2</sub>、ピン部11の直径をdとすると、下記数式1が成り立っていることが好ましい。

【0017】

【数1】

$$x = \frac{d \times (t_1 - t_2)}{2 \times t_1}$$

【0018】狙い位置と突き合わせ部との間隔xをこのように設定することにより、アルミニウム合金板1及び2間で発熱量と板厚との均衡がよくなり、裏面側での接

合をほぼ完全に行うことができるようになる。

【0019】なお、上述の実施例では、被接合部材をアルミニウム合金板としているが、アルミニウム板を被接合部材としてもよい。

【0020】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、厚さが異なるアルミニウム又はアルミニウム合金板の突き合わせ部近傍において両板側にほぼ均等に摩擦熱を供給することができる。従って、厚板の裏側の段差部も十分に溶融するようになり、確実な継手を形成することができ、高い強度を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係る差厚継手の接合方法を示す断面図である。

【図2】特開2000-167676号公報に開示された接合方法を示す断面図である。

【符号の説明】

1、2；アルミニウム合金板

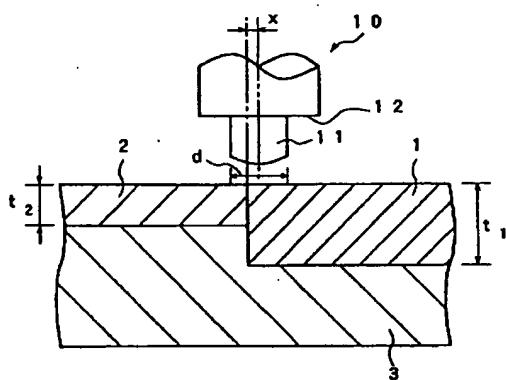
3；定盤

10；ツール

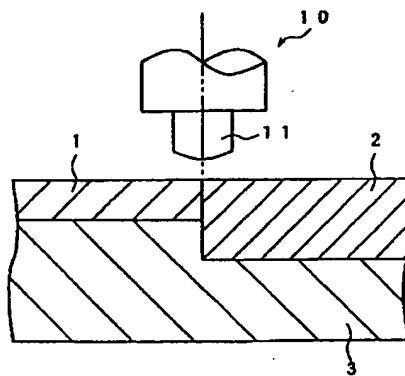
11；ピン部

12；ショルダ部

【図1】



【図2】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**